INTRODUZIONE

La presente rassegna ha lo scopo di illustrare in modo riassuntivo i principali filoni di ricerca empirica dedicati a comprendere se e come l'ambiente scolastico influisce, positivamente e negativamente, sugli esseri umani che lo vivono, abitano, frequentano, utilizzano, svolgendovi varie attività. La disciplina scientifica di riferimento è quella psicologica, declinata in particolare nella sua branca della psicologia ambientale, dedicata allo studio delle reciproche relazioni tra la persona e l'ambiente; e con particolare attenzione per la psicologia architettonica, la quale specificamente prende a oggetto le interazioni tra gli spazi costruiti e i loro utenti, abitanti, cittadini. L'attenzione della letteratura in tale ambito scientifico, allorquando si è volto agli spazi scolastici, si è centrata prevalentemente sulla popolazione studentesca; i paradigmi e gli approcci con i quali sono stati condotti gli studi sono diversificati, come pure i contesti e i metodi prescelti. Nel complesso, comunque, l'ottica che si ritiene più opportuna enfatizzare è quella generalmente indicata come sistemica, nonché ecologica in senso allargato, cioè attenta al sistema costituito dalle reciproche interrelazioni tra l'organismo individuale e i contesti sociali e fisici nei quali avviene l'agire umano in un'ottica di "*full ecology*" (cfr. ad esempio, Bonnes & Bonaiuto, 2002). Si ricorda inoltre come tendenze molto recenti stiano portando a una sinergia tra, da un lato, l'approccio della psicologia ambientale - attenta appunto agli aspetti ecologici e sistemici della psicologia e del comportamento umani - e, dall'altro, quello della psicologia positiva tesa a individuare e sviluppare condizioni e fattori per la promozione del benessere delle persone (e.g., Bonaiuto, 2013; Corral-Verdugo, 2012; Venhoeven, Taufik, Steg, Bonaiuto, Bonnes, Ariccio, De Dominicis, Scopelliti, van den Bosch, Piff, Zhang, Keltner, 2018).
In generale, la promozione del benessere della persona è un processo che ha inizio sin dalla nascita e coinvolge tutti gli aspetti di vita sperimentati direttamente e indirettamente. La teoria ecologica dello sviluppo umano di Bronfenbrenner (1979) individua diverse variabili fisiche e sociali, definite “sistemi”, che aiutano a comprendere lo sviluppo psicologico individuale. L’autore distingue quattro livelli: microsistema, mesosistema, ecosistema e macrosistema. Il primo si focalizza sulle interazioni tra la persona e i membri appartenenti ai contesti a lei più vicini (famiglia, amici, colleghi di lavoro, pari etc.); la relazione tra più microsistemi e i modi in cui si influenzano reciprocamente (ad esempio le esperienze lavorative che possono influenzare i legami familiari) costituiscono il mesosistema. L’esosistema comprende i sistemi sociali e le organizzazioni (ad esempio la legge), che pur non avendo contatto diretto con l’individuo ne sono parte attiva che regola la sua vita; mentre per macrosistema si intende l’insieme dei pensieri, delle norme personali e idee riguardo alla gestione dei diversi sistemi. Questi comprendono tutti i contesti di vita dell’individuo, tra i quali i luoghi fisici, che modellano comportamenti e atteggiamenti delle persone.
Gli ambienti, nella loro relazione con le persone, sono l'oggetto d'indagine della ricerca empirica in psicologia ambientale e architettonica: in tale disciplina si cerca anche di effettuare una valutazione di questi luoghi e spazi, individuando servizi e infrastrutture in grado di promuovere la salute fisica e psicologica dell’individuo. La teoria di Bronfenbrenner rappresenta un’utile cornice teorica per la ricerca in psicologia architettonica proprio perché postula la reciproca interrelazione tra persona e ambiente: lo scopo diventa così quello di studiare e valutare le esigenze della persona in termini di caratteristiche fisiche dei suoi ambienti di vita, ricavando informazioni attraverso le valutazioni degli utenti stessi e degli esperti nella progettazione degli ambienti, nonché misurandone gli effetti a vari livelli psicologici (affettivi, cognitivi, conativi), psicofisiologici, fisici.

Evidence Based Design

L'idea di coinvolgere gli utenti nel processo progettuale, inteso come “progettazione sociale” o "progettazione partecipata", ha inizio in maniera più chiara e sistematica nella seconda metà del XX secolo,

per poi diventare più scientificamente fondata dagli anni ottanta del secolo scorso (Gifford, 2007; per uno sguardo storico in Italia, cfr. ad esempio Bilotta e Bonaiuto, 2012). Essa consiste nell'utilizzo di metodologie tipiche della ricerca e delle scienze sociali all'interno delle fasi della progettazione di un ambiente, al fine di conciliare le aspettative e le richieste provenienti dagli utenti con il processo creativo e tecnico degli esperti, come pure con altre istanze (committenza, decisori, eccetera).
L'obiettivo generale della progettazione sociale consiste quindi nella creazione di ambienti adatti alle esigenze e alle attività dei loro futuri utilizzatori, e si delinea attraverso il raggiungimento di altri micro-obiettivi, quali la modificazione del comportamento degli utenti, l'incremento del controllo personale (permettendo agli utenti di modificare lo spazio), la facilitazione del supporto sociale attraverso la progettazione di ambienti che favoriscano la cooperazione e il sostegno fra gli utenti.
Per perseguire tali obiettivi lo strumento principe è l'*Evidence Based Design* (EBD): una progettazione basata sulle evidenze prodotte dalla ricerca, le quali possono e dovrebbero guidare le decisioni progettuali (Hamilton, 2003).
Le attività di valutazione pre- e post-progettuali di un edificio (*Pre-* e *Post-Occupancy Evaluation*, POE) hanno l'obiettivo di raccogliere informazioni sul funzionamento e sulla gestione dello spazio da parte degli utenti, indicandone le modalità di fruizione. Queste informazioni, raccolte mediante ricerche e analisi di possibili diverse fonti di dati (per esempio, provenienti da interviste, questionari, come anche da osservazioni di comportamenti manifesti, registrazioni di risposte psicofisiologiche, evidenze neuroscientifiche) possono essere utilizzate nella fase di progettazione di un edificio e nella programmazione delle attività; le POE hanno quindi permesso di sviluppare le metodologie EBD ai fini di una progettazione intelligente basata sui risultati della ricerca riguardo alle performance dell'edificio in termini d'impatto e interrelazioni con gli utenti, gli abitanti, i cittadini.
L'utilizzo dell'EBD nei contesti scolastici, attraverso le ricerche di psicologia architettonica e ambientale, rappresenta quindi un'evoluzione di questo pensiero, applicandolo a strutture e processi educativi e d'istruzione per indagare gli effetti delle diverse caratteristiche fisiche dell'ambiente scolastico sul processo di apprendimento e insegnamento e sul benessere di studenti e insegnanti. Va ricordato come l'attenzione sia stata in questo settore portata prevalentemente sugli effetti a carico degli allievi più che dei docenti.

1. Ambiente fisico e apprendimento

La scuola è da sempre oggetto di cambiamento, riforma, aggiornamento riguardo ai metodi d'insegnamento e di valutazione; al di là di generiche dichiarazioni di principio, tuttavia, a ciò non si accompagna la consapevolezza dell'importanza di un ambiente fisico adeguato,. Al contrario, le evidenze scientifiche parlano inequivocabilmente in favore di una concezione attiva dell'ambiente scolastico, il quale viene a configurarsi come uno dei *contesti di sviluppo* (Reffieuna, 2003). Si palesa dunque la necessità di un luogo adatto all'apprendimento, luogo il quale può favorire, ovvero ostacolare questo processo, talvolta indipendentemente, tal'altra in interazione rispetto alla componente umana preposta all'insegnamento.
L'apprendimento è peraltro un processo costante nella vita quotidiana delle persone, che si mette in atto con modalità, tempi, luoghi e contesti diversi; le condizioni per instaurare e svolgere un processo di apprendimento efficace sono da ricercare, e talvolta creare, sempre considerando il contesto in cui esso avviene. Ciò è vero non solo per l'apprendimento scolastico (si vedano per esempio i numerosi studi di psicologia ambientale e architettonica sulle strutture espositive e museali; cfr. ad esempio, Bitgood, 2002).
Storicamente, va ricordato come il contesto italiano è stato ricco di apporti intellettuali e culturali di rilevanza mondiale e capaci di legittimare l'importanza dell'ambiente scolastico in epoche diverse. Basti qui ricordare un paio d'esempi clamorosi; dapprima l'approccio di Maria Montessori ha contribuito a dare valore e importanza all'ambiente fisico nelle scuole dell'infanzia, definite proprio "case dei bambini", ove la scelta

degli arredi e dei materiali non può essere casuale bensì dettata dallo scopo di permettere "il libero svolgimento delle attività del fanciullo". Gli spazi e gli arredi sono scelti e disposti in modo da risultare accessibili ai bambini indipendentemente dell'insegnante, che costituisce una guida alla scoperta dell'ambiente; i materiali didattici e gli arredi favoriscono il processo di apprendimento a tutto tondo, dal punto di vista cognitivo, senso-percettivo e pratico, quest'ultimo strettamente connesso con le attività della vita quotidiana (Montessori, 1970).
Più recentemente, sempre in ambito strettamente scolastico, l'esperienza italiana di Reggio Emilia, è stata riconosciuta a livello internazionale come istituzione ed esperienza all'avanguardia rispetto all'educazione dell'infanzia; l'approccio di Reggio Emilia rispecchia la filosofia educativa del pedagogo Loris Malaguzzi, il quale, oltre alla partecipazione attiva delle famiglie, al lavoro collegiale, al coordinamento pedagogico e didattico, sottolinea l'importanza dell'ambiente educativo, attraverso la predisposizione di laboratori che consentano la libera espressione intellettiva da parte del bambino. L'ambiente scolastico non è quindi un elemento neutro nel processo di apprendimento, poiché le sue caratteristiche fisiche equivalgono a un "terzo insegnante", la cui importanza è alla stregua del primo insegnante, l'adulto, e del secondo, i pari (Malaguzzi, 1984).

1.1 Modello psicologico-ambientale per i luoghi d'istruzione e apprendimento

L'educazione può essere effettivamente resa più efficace e gradevole da un ambiente che lo supporta adeguatamente; la psicologia ambientale e architettonica ci dice molto sul valore che l'ambiente ha nei processi di apprendimento, ma certamente non è l'unico elemento che ne decide le sorti.
L'ambiente fisico gioca un ruolo importante nella sua interazione con fattori non-ambientali nel promuovere o anche ostacolare il processo di apprendimento; questa interrelazione solitamente non è diretta, bensì mediata da diversi fattori, e per questo motivo le ricerche nell'ambito della psicologia architettonica devono identificare le condizioni entro le quali gli elementi dell'ambiente si combinano per rendere il processo di apprendimento più efficace. Per esempio, in funzione dei diversi tipi di illuminazione, della presenza o assenza di rumore, della temperatura, dell'organizzazione spaziale, della scelta degli arredi e dei colori delle pareti di un'aula, del tipo di spazi esterni, sono stati osservati effetti diversi sul benessere di studenti e insegnanti durante le ore scolastiche, nonché sui loro comportamenti.
In genere, gli effetti dell'ambiente fisico non sono da intendersi validi a livello universale, quanto piuttosto da situare all'interno del contesto educativo e sociale di riferimento: l'ambiente di apprendimento deve essere congruente con il metodo di insegnamento utilizzato; l'apprendimento può essere ottimizzato quando l'ambiente fisico viene considerato importante come altri aspetti, ad esempio il curriculum dell'insegnante e la competenza nella sua professione.
La cornice teorica generale che guida la trattazione e la comprensione di queste interrelazioni tra ambiente e persona nei contesti di apprendimento è rappresentata da Gifford (2007) col modello rappresentato in figura 1. Le caratteristiche fisiche dell'ambiente scolastico, quelle personali dello studente e il clima sociale e organizzativo influenzano gli atteggiamenti e i comportamenti legati all'apprendimento, inclusi aspetti psicofisici, motivazionali e cognitivi della persona.

Per comprendere le implicazioni generali e teoriche derivate dagli studi in quest'ambito, Weinstein (1981) propone quattro presupposti che le riassumono:

- Il *setting* scolastico di per se non "insegna", ma può facilitare o ostacolare l'apprendimento, sia simbolicamente che direttamente; ad esempio, un'aula disordinata e sporca può trasmettere uno scarso interesse da parte dell'insegnante nei confronti degli alunni, così come un rumore fastidioso può interferire nelle loro comunicazioni.
- Gli effetti del *setting* scolastico non sono universali ma moderati dal contesto educativo e sociale: ad esempio, un'aula *open-plan*, priva di muri e spazi divisori, risulta efficace solo se il metodo d'insegnamento non è quello tradizionale, bensì in linea un tale tipo di disposizione.
- Non è possibile eleggere un contesto come il migliore; ogni ambiente scolastico deve essere coerente con il programma, con i destinatari e con il tipo di apprendimento. Apprendere in un contesto inadatto alle proprie caratteristiche potrebbe essere paragonato a voler imparare a giocare a calcio in una pista da hockey, ostacolandone quindi il processo.
- Se al contesto viene data la stessa importanza degli altri aspetti relativi all'apprendimento, quest'ultimo può essere realmente massimizzato; spesso la maggior parte dei programmi educativi tralasciano questo fattore, facendo poca attenzione a curare le caratteristiche dell'ambiente fisico.

Rispetto al modello originale di Gifford in questa sede viene proposta anche la presenza di effetti di moderazione, evidenziati dalle frecce di maggiore spessore aggiunte nella figura 1 (qui conseguentemente adattata): gli effetti delle caratteristiche fisiche di un ambiente scolastico su atteggiamenti e comportamenti legati all'apprendimento risultano cioè dipendere dalle caratteristiche personali dello studente e dal clima sociale e organizzativo del contesto scolastico. Ciò vale a dire che negli studi in quest'ambito è sempre

importante e opportuno controllare e considerare le variabili individuali degli studenti - come età, genere, motivazione, atteggiamento verso la scuola - e dei metodi d'insegnamento e del curriculum dei docenti, per situare le evidenze prodotte dalle ricerche nel contesto in cui sono state svolte, evitando errori di generalizzazione e ricercando in quali condizioni sociali e per quali individui gli effetti delle caratteristiche fisiche degli ambienti sull'apprendimento si esplicano effettivamente (o in misura maggiore).
La trattazione articolata nei paragrafi seguenti è tesa a illustrare tale concetto generale in ragione dei diversi temi principali nei quali si articola la letteratura scientifica di psicologia ambientale e architettonica: dall'organizzazione spaziale della scuola, alle varie caratteristiche ambientali degli spazi interni ed esterni, fino alla descrizione di buone pratiche attuate in contesti scolastici di diversi Paesi.

2. Caratteristiche fisiche dell'ambiente di apprendimento

L'aula scolastica viene spesso pensata come il principale, se non unico, ambiente di apprendimento; questa concezione rappresenta però una visione riduttiva di questo processo, che come è stato evidenziato precedentemente è ben più complesso e riguarda un contesto molto più ampio. Le caratteristiche fisiche che in una scuola influenzano l'apprendimento riguardano diversi aspetti, dalle dimensioni degli edifici e dalla loro manutenzione, ad aule, corridoi e spazi comuni, fino alle aree esterne della scuola: ogni variazione nella progettazione di questi ambienti può avere effetti diversi, a livelli sociali e comportamentali, sulla soddisfazione e perfomance lavorativa e scolastica d'insegnanti e studenti.

2.1 Organizzazione spaziale degli edifici scolastici

La progettazione architettonica degli edifici scolastici non presenta caratteristiche uniformi: anche negli stessi Paesi e nella medesima città si possono trovare edifici antichi, moderni prefabbricati, ambienti piccoli e intimi o grandi e dispersivi. Questa variabilità di dimensioni, struttura e organizzazione spaziale può avere una diversa influenza sui comportamenti e gli atteggiamenti legati all'apprendimento degli studenti e anche sulla qualità del lavoro dei docenti, portando così i ricercatori a interrogarsi e ad analizzare queste relazioni; tra la fine degli anni '80 e l'inizio dei '90 del secolo scorso nel contesto statunitense diversi studi quantitativi hanno indagato la relazione tra dimensioni degli ambienti scolastici e apprendimento, comportamento, successo accademico, su studenti di scuola superiore e insegnanti.
A livello sociale e comportamentale è stato evidenziato come i contesti più grandi possano influenzare negativamente la condotta degli studenti (Stockard & Mayberry, 1992), dal momento che la gestione è più complessa e così lo sono anche il mantenimento dell'ordine, dell'organizzazione e della disciplina degli studenti; per queste ragioni un'amministrazione circoscritta e controllata caratteristica delle scuole più piccole è associata a minori problemi come assenze da scuola, comportamenti aggressivi, furto, vandalismo e dispersione scolastica (Gottfredson, 1985; Pittman & Haogwout, 1987; Rutter, 1988; Gregory, 1992; Wasley et al, 2000).
Per quanto concerne l'apprendimento e la formazione, diversi studi hanno confrontato le esperienze di studenti americani appartenenti a scuole secondarie di diversa dimensione (Fowler, 1995; Stockard & Mayberry, 1992; Gump & Fiesen, 1964); le scuole più piccole diminuiscono la percezione di isolamento e favoriscono la connessione sociale degli studenti, i quali riportano una soddisfazione derivata dalla partecipazione diretta alle attività (ad esempio, far parte di un club scolastico), con maggiore coinvolgimento e disponibilità a occupare posizioni importanti all'interno di esse. Al contrario la soddisfazione degli studenti delle scuole più grandi deriva dall'esperienza vicaria e indiretta, ad esempio il senso di appartenenza alla scuola vincitrice di un campionato sportivo. Nelle scuole di minori dimensioni si verifica un maggiore

coinvolgimento delle famiglie, gli studenti sviluppano una maggiore sensibilità alla conoscenza e all'aiuto reciproco e hanno una migliore autoefficacia percepita, preoccupandosi autonomamente del proprio rendimento scolastico; inoltre, anche coloro i quali o le quali si trasferiscono in una scuola più piccola mostrano un miglioramento nella presenza (Fowler, 1995; Fowler & Walberg, 1991; Rutter, 1988). Anche gli insegnanti sembrano trarre giovamento da contesti lavorativi più circoscritti, i quali favoriscono il lavoro in èquipe con gli altri colleghi, l'integrazione dei diversi contenuti didattici e metodologie di apprendimento collaborativo ed esperienziale (Cotton, 1996). Per queste ragioni a partire dagli anni '90 la tendenza diffusa ha portato alla creazione di ambienti scolastici e accademici più piccoli, o a creare le così dette "scuole nelle scuole" partendo dagli spazi degli edifici più grandi già esistenti (McAndrews & Anderson, 2002). In generale, le ricerche empiriche indicano che per le scuole primarie sarebbe appropriato un numero di studenti pari a 300-400, mentre per le scuole secondarie anche 400-800 (Williams 1990).
Un altro aspetto connesso alle dimensioni è l'organizzazione funzionale della scuola, ovvero la centralizzazione o decentralizzazione degli edifici che la compongono, con diversi effetti sull'apprendimento: ad esempio, una scuola composta da uno o due grandi edifici, favorisce gli spostamenti da una parte all'altra del complesso e di conseguenza aumenta il tempo di interazione tra studenti e insegnanti, con effetti positivi sull'apprendimento, rispetto a una scuola decentralizzata in numerosi edifici (Myrick & Marx, 1968).
La manutenzione e le condizioni generali delle strutture scolastiche rappresentano altri fattori in grado di avere un impatto notevole sull'apprendimento e sul benessere; in diversi studi condotti con test standardizzati per misurare il livello di prestazione scolastica sono presenti relazioni statisticamente significative tra migliori condizioni estetiche degli edifici e livelli maggiori nella performance scolastica degli studenti (Earthman, 1999; Earthman & Lemasters, 1996). Altri studi testimoniano come lavori di ristrutturazione e rinnovamento in un edificio scolastico abbiano effetti positivi anche sugli insegnanti, i quali ricavano una maggiore soddisfazione dal lavorare in scuole "attraenti" esteticamente e rinnovate recentemente; questo poi influenza positivamente le loro performance e di conseguenza l'apprendimento degli studenti (Gifford, 2007).

2.2 Spazi interni

In una scuola gli interni e in particolar modo le aule sono certamente spazi molto vissuti sia dagli studenti che dagli insegnanti: suoni, luci, colori, temperatura, arredamento, sono tutte componenti fondamentali per la creazione di uno spazio di apprendimento gradevole. Gli studi empirici talvolta evidenziano risultati variabili a seconda dell'età, del tipo di scuola e grado, delle esigenze di apprendimento e delle preferenze; essi possono quindi tradursi in implicazioni pratiche per un design degli spazi interni sempre più cucito su misura degli studenti e degli insegnanti, attraverso una serie di parametri del luogo scolastico i quali sono stati indagati nella letteratura scientifica di riferimento.

2.2.1 Suoni e rumori

Il rumore è un suono spesso indesiderato, da sempre oggetto d'interesse e preoccupazione da parte degli insegnanti, che tendono a modificare il proprio metodo didattico per evitare di produrre rumori e suoni fastidiosi all'interno delle classi; questa modificazione, dettata dalla continua preoccupazione spesso solo del rumore potenziale piuttosto che di quello effettivo, può portare i docenti a evitare stili di insegnamento che potrebbero invece essere efficaci (Ahrentzen et al, 1982).

I suoni indesiderati restano in ogni caso da sempre un elemento inevitabilmente presente nell'ambiente scolastico (figura 2); e la loro relazione con l'apprendimento è mediata da diversi fattori: le caratteristiche del suono (continuo, intermittente, familiare, atteso o inatteso); quelle dello studente (genere, età, motivazione, personalità); la tipologia di compito (lettura, comprensione, calcolo, memoria, logica); il momento della giornata (Gifford, 2007).

La ricerca in quest'ambito è stata inizialmente guidata da studi di laboratorio che indagavano l'effetto del rumore sul funzionamento cognitivo, misurando la performance attraverso compiti di memoria (Salame & Wittershiem, 1978). Successivamente si è reso necessario integrare questo approccio con delle ricerche sul campo, per verificare la relazione tra rumori e apprendimento direttamente nei contesti scolastici.
Un ambiente di apprendimento rumoroso può provocare effetti negativi sulla salute delle persone: l'esposizione cronica al rumore crea danni al funzionamento cognitivo, come problemi di lettura (Haines et al, 2001; Evans & Maxwell, 1997) e deficit cognitivi più generali (Lercher et al, 2003).
I diversi studi hanno permesso di concludere che in un ambiente scolastico l'acustica e il rumore sono fattori cruciali per un'adeguata performance (Fisher, 2001; Schneider, 2002; Earthman, 2004); nell'aula scolastica il rumore interferisce nel processo di comunicazione tra studente e insegnante, causando una ripetizione dei concetti e una costante perdita di informazioni e quindi influenzando negativamente il processo di apprendimento. La presenza di rumori troppo forti causa anche un aumento delle pause durante la lezione da parte degli insegnanti, e quindi porta a una riduzione del tempo disponibile per la lezione (Rivlin & Weinstein, 1984). Lo studio di Hygge (2003) - attraverso la somministrazione di registrazioni di suoni come aeroplani, traffico stradale e treni - evidenzia l'azione d'interferenza che i diversi rumori hanno durante la fase di codifica delle informazioni nella memoria, senza la mediazione dell'umore o della distrazione.
Nelle classi possono essere presenti sia fonti di rumore esterno, come quelle sopra elencate, ma anche interne derivate dall'ambiente stesso, le quali dipendono quindi dal livello di attività della classe, dal numero di studenti e dalle loro caratteristiche: le persone possono essere più o meno sensibili al rumore, avendone una

diversa percezione (Belojevic et al, 2001; Zimmer & Ellermeier, 1999). Le differenze di genere riguardo gli effetti del rumore sulla performance in un compito sono state indagate utilizzando campioni di età diverse; uno studio condotto su adulti con una procedura che richiedeva lo svolgimento di prove di aritmetica in condizioni di maggiore (85 decibel) e minore (50 decibel) rumore, ha mostrato un peggioramento significativo nella condizione rumorosa soltanto da parte delle donne e non degli uomini (Gulian & Thomas, 1986). Differenze di genere nei bambini sono state evidenziate da una ricerca che ha utilizzato lo svolgimento di compiti visivi (Matrici Progressive) in due diverse condizioni (Christie & Glickman, 1980): le femmine hanno risolto più matrici nella condizione tranquilla (40 decibel), i maschi in quella rumorosa (70 decibel). In questo studio gli autori hanno inoltre misurato l'effettivo peso del genere sulla performance: unendo i risultati di bambini e bambine non sono state trovate differenze significative tra le due condizioni.
Studi condotti su bambini con bisogni educativi speciali, mostrano come la presenza di un rumore moderato possa favorire l'apprendimento in bambini con ADHD, ma non quello di bambini con disturbo dello spettro autistico (Zentall, 1983); apparentemente la musica rock incoraggia i bambini con iperattività ad avere meno atteggiamenti e comportamenti verbalmente aggressivi e di disturbo, mentre quelli con autismo tendono ad incorrere maggiormente in azioni ripetitive e a essere più passivi.
Gli effetti del rumore possono provocare un'interferenza variabile: bisogna considerare il tipo di compito, il momento in cui avviene l'acquisizione delle informazioni (fase di apprendimento o di recupero dell'informazione), il processo coinvolto, che si tratti di memoria, di un compito di ragionamento complesso e di attenzione visiva o uditiva (Gifford, 2007). Lo studio di Bell e colleghi (1984) analizza l'interferenza causata da suoni inattesi e fastidiosi, che se avvengono durante la fase di acquisizione dei contenuti d'apprendimento riducono la buona riuscita al compito in misura maggiore rispetto alla fase di recupero.
Oltre alla potenza di un rumore, anche la tipologia incide sulla riuscita in un compito: un suono può essere continuo o intermittente, melodioso o stridulo, variabile o con un determinato tono, e avere caratteristiche familiari (come l'ascolto di dialoghi o canzoni in una lingua che si conosce) o meno. Uno studio effettuato su studenti universitari (Salame & Baddeley, 1987) ha dimostrato come quest'ultima caratteristica influenzi negativamente l'apprendimento; infatti gli studenti riuscivano a ricordare meglio i numeri che erano stati loro mostrati nella condizione di rumore non familiare e senza significato.
Il rumore agisce anche sul senso di controllo di una persona sullo spazio circostante e sugli elementi che lo caratterizzano (rumore, illuminazione, ecc.); nel momento in cui è presente uno stimolo che non può essere controllato a sufficienza, questo fattore contribuisce a danneggiare la percezione di controllo personale e il processo di apprendimento stesso (Collins-Eiland et al, 1986). La percezione di rumore continuo contribuisce ad aumentare la pressione sanguigna, e l'incremento dell'attivazione fisiologica può interferire con l'apprendimento anche in situazioni di quiete (Cohen & Weinstein, 1982).
Una ricerca effettuata in appartamenti (Cohen, Glass, Singer, 1973) circa gli effetti del rumore sui bambini ha rilevato come il rumore agisca su diversi livelli: fisiologico, psicologico, di prestazione, sociale. I bambini che vivevano in appartamenti silenziosi ottenevano punteggi più alti in compiti di lettura rispetto ai compagni che vivevano in appartamenti rumorosi; analizzando le differenze di genere è stato evidenziato come i maschi sembrino risentire meno del disturbo provocato dal rumore nella soluzione di compiti semplici, come la composizione di un puzzle, rispetto alle femmine. A livello fisiologico, l'esposizione al rumore è associata all'aumento dello stress e del tasso degli ormoni a esso collegati, nonché della pressione sanguigna.
Anche uno studio effettuato su studenti frequentanti la scuola vicina all'aeroporto di Los Angeles (Cohen & Weinstein, 1981) ha mostrato un decremento nel processo di apprendimento anche quando gli studenti erano lontani dall'ambiente rumoroso.
Gli effetti negativi del rumore sul rendimento scolastico aumentano in proporzione al tempo di esposizione al rumore e permangono anche dopo la sua cessazione, quindi è importante adottare soluzioni che possano ridurre la presenza di suoni distraenti. Idealmente gli edifici scolastici dovrebbero essere situati in zone

lontane da strade trafficate, aeroporti o stazioni, da fonti di rumore causato da lavori di manutenzione dell'ambiente; le scuole esposte a rumori esterni possono adottare un'organizzazione interna che sistemi le aule nella parte opposta, utilizzando pannelli insonorizzati per le pareti (Favretto & Fiorentini, 1999).
Alcuni studi hanno sperimentato anche metodi comportamentali per controllare il rumore, come permettere agli studenti di classi di economia di ascoltare musica con la radio a basso volume utilizzando un dispositivo che la interrompeva automaticamente non appena il suono diveniva troppo alto (Wilson & Hopkins, 1973); una strategia simile in una scuola elementare vedeva l'utilizzo di luci sul disegno di un personaggio sorridente, che si accendevano una dopo l'altra solo quando i bambini nella classe erano tranquilli, e restavano spente quando c'era troppo rumore (Strang & George, 1975). In un'altra classe, il mantenimento del rumore a un basso livello per 10 minuti veniva ricompensato con minuti in più di ginnastica e di pausa dallo studio (Schmidt & Ulrich, 1969).
Un'applicazione eccellente di queste ricerche viene fornita dalla scuola Brede Kwintijn in Raalte, Paesi Bassi: essa accoglie studenti di 12-14 anni in una struttura nuova che concepisce una didattica con meno aule e più ambienti comuni, con una varietà di funzionalità e spazi in cui i bambini lavorano assieme (figura 3). Trattandosi di ambienti piuttosto aperti è stato necessario installare pareti mobili con pannelli fono isolanti da rumori frequenti negli ambienti condivisi. Anche il riverbero del rumore prodotto dallo spostamento delle sedie può diventare fastidioso in un ambiente in cui tre classi lavorano simultaneamente, e viene nettamente ridotto grazie all'utilizzo di questi pannelli, isolandolo nello spazio in cui viene prodotto e rendendo quindi l'ambiente decisamente silenzioso.

2.2.2 Temperatura e qualità dell'aria

L'aria e la temperatura sono due fattori cruciali per il benessere delle persone nei loro contesti di vita quotidiana; spesso inconsapevolmente ci capita di percepire aria "viziata" in una stanza, o una temperatura troppo alta in un mezzo di trasporto, e di avvertire la necessità di migliorare queste condizioni, specialmente in quegli ambienti in cui trascorriamo molto tempo. Per gli studenti la scuola rappresenta uno dei luoghi di vita quotidiana per eccellenza: un'aria salubre, una temperatura adeguata e un ambiente pulito sono necessari al loro benessere e quindi all'apprendimento.

Se ci chiedessero qual è il clima ideale e perfettamente confortevole probabilmente individueremmo un valore nel mezzo, quindi né troppo caldo né troppo freddo; bisogna però chiedersi se il confort termico è davvero in grado di favorire una performance scolastica ottimale.
In generale, temperature più alte sono correlate con una performance peggiore in compiti linguistici (Ryd & Wyon, 1970) e anche in attività fisiche (Flatt, 1975). Uno studio britannico su 264 studenti di scuola secondaria (11-16 anni) ha confrontato i punteggi di performance in compiti di matematica e in test d'intelligenza a diverse temperature (Auliciems, 1969a); i risultati migliori ai test sono stati registrati quando la temperatura era leggermente al di sotto del livello di confort termico ottimale, con dei valori bassi di umidità e una ventilazione moderata. In un altro studio dello stesso autore le risposte soggettive di un campione di 2500 bambini di scuola secondaria hanno permesso di identificare una "zona di confort termico", che si colloca tra i 15 e i 20 gradi Celsius per il 60% dei bambini (Auliciems, 1969b).
L'altro fondamentale fattore da considerare e da tenere sotto controllo è la qualità dell'aria, che ha degli effetti diretti sulla salute di bambini e insegnanti e indiretti sull'apprendimento. Laddove la qualità dell'aria è bassa e scadente possono verificarsi seri problemi sanitari tra i bambini (Annesi-Maesano et al., 2012; Bornehag et al., 2004; Wålinder et al., 1998): studi condotti nel Nord Europa hanno dimostrato come l'asma in bambini e adolescenti sia associata a numerosi fattori presenti nell'ambiente scolastico, fra cui umidità, muffe, allergeni e batteri (Norbäck et al., 1990; Perzanowski et al., 1999; Salo et al., 2009; Smedje et al., 1997).
La percezione della qualità dell'aria nelle scuole è influenzata da fattori ambientali ma anche da fattori personali e demografici (Wang et al., 2015); nell'arco di due anni i ricercatori hanno raccolto informazioni sulla qualità dell'aria percepita da 1476 studenti di 39 scuole primarie e secondarie svedesi, monitorando temperatura, umidità, livelli di CO2, formaldeide e altri composti organici volatili (VOC), muffe e batteri, ricambio d'aria e illuminazione. Con il *follow-up* al termine dei due anni di studio è emerso da parte degli studenti un peggioramento della qualità dell'aria per gli studenti più grandi e per quelli che frequentavano edifici scolastici più vasti; allo stesso modo, l'aumento dei livelli di CO2 era associato a una peggiore percezione della qualità dell'aria da parte degli studenti. Un miglioramento della qualità era riportato dagli studenti solo in seguito all'utilizzo di efficaci sistemi di ventilazione ed all'aumento dell'illuminazione nelle aule.
Anche l'insorgenza di problematiche respiratorie come asma, allergie e altre infezioni (Annesi-Maesano et al., 2012, 2013; Kim et al., 2005, 2011; Wålinder et al., 1998; Zhao et al., 2008) è associata a una scadente qualità dell'aria nelle scuole; inoltre un sistema di ventilazione insufficiente può avere effetti negativi sulla performance scolastica dei bambini (Annesi-Maesano et al., 2013; Mohai et al., 2011; Mendell and Heath, 2005; Shaughnessy et al., 2006). Questi risultati sono confermati anche a livello qualitativo attraverso misure *self-report* per misurare la qualità dell'aria percepita da studenti e insegnanti, che riportano come la scarsa qualità sia un problema molto frequente (Mendell, 1993; Sundell et al., 1994; Skov et al., 1987).
Le evidenze empiriche ci permettono di notare come la questione cruciale sia quindi connessa soprattutto alla qualità dell'aria *indoor*: è realmente necessario agire sia sul microsistema che sul macrosistema, sensibilizzando le diverse autorità scolastiche a realizzare e rendere le scuole un ambiente salubre dal punto di vista fisico e psicologico per coloro i quali e le quali ci studiano e lavorano abitualmente.
Un esempio eccellente sia in fatto di sostenibilità che di qualità dell'aria è la scuola primaria americana Benjamin Franklin di Kirkland, Washington (figura 4); tutti gli spazi sono ventilati in modo naturale, con finestre e controlli automatici per garantire una qualità dell'aria ottimale, attraverso sensori per rilevare i livelli di CO2 in base all'occupazione e regolare l'aerazione degli ambienti. Anche i materiali utilizzati, come vernici ecologiche a basso contenuto di VOC, pavimentazione in gomma ad alta resilienza e facilità di pulizia, rivestimenti per pareti in lana e sughero, sono sostenibili e non tossici e sono in grado di prevenire l'insorgenza di problematiche respiratorie per gli utenti (Ford, 2007, p. 46).

2.2.3 Colore e illuminazione

La psicologia dei colori è un argomento che desta molta curiosità: in generale alle persone piace sapere qual è il colore più indicato per dipingere le pareti del loro salotto e della loro camera da letto, anche se spesso si rischia di dar eccessivo valore a nozioni "poetiche" e imprecise piuttosto che realmente derivate da studi validi. Nella progettazione degli ambienti, che siano case, scuole, uffici e quant'altro è comunque chiaro che il colore gioca un ruolo importante; la scelta dei colori va sempre considerata rispetto alle caratteristiche del contesto e dell'utenza, quindi parlando di scuole bisogna considerare le preferenze cromatiche specifiche per età, e operare scelte in grado di creare un'atmosfera piacevole, di favorire umore positivo e motivazione. Bisogna scegliere con cura combinazioni di colore che non affatichino la visione (Frieling & Sonntag, 1999), come potrebbe essere ad esempio un contrasto troppo alto tra il colore della lavagna e la parete su cui si trova.
Dal considerevole interesse su questo argomento derivano diversi studi che non possono produrre regole altamente specifiche, ma alcune linee guida; infatti i colori nelle scuole devono favorire un atmosfera piacevole e accogliente, che comunichi calore e confort e che non risulti sgradevole o fredda, quindi la scelta dovrebbe ricadere sui colori chiari e brillanti (rispetto a quelli troppo scuri e spenti), poiché hanno un effetto positivo sui bambini, i quali percepiscono gli spazi come più grandi e meno affollati (Bell, Green, Fischer e Baum, 1997).
Inoltre il colore è una variabile da considerare in relazione all'illuminazione: nel loro duplice ruolo decorativo e funzionale sono interdipendenti nel determinare le caratteristiche di un ambiente. L'esperienza quotidiana ci permette di intuire che l'occhio umano percepisce i colori in modo diverso a seconda del tipo di luce che li illumina, quindi anche la scelta di dipingere una parete di un colore caldo o di un colore freddo va presa a seconda del tipo di illuminazione presente, che può conferire diverse gradazioni (Gifford, 2007).
In generale i colori caldi (giallo, arancione, rosso, marrone) promuovono un'attivazione fisiologica, mentre quelli freddi (azzurro, verde) rilassamento; nella progettazione di ambienti scolastici spesso la scelta del colore delle pareti sembra casuale e talvolta impersonale, mentre per l'illuminazione ricade su tipologie a costo contenuto, che oltretutto non sempre vengono correttamente abbinate al colore delle pareti.
La luce naturale non sempre è sufficiente a consentire un'illuminazione adeguata a un'aula scolastica, che necessita quindi di una luce artificiale; quella tradizionale (definita anche calda) è costituita dalle lampade a incandescenza, mentre le lampade a illuminazione fluorescente producono una luce "fredda". Quest'ultima è la più diffusa nelle scuole, essendo molto efficace e a basso consumo energetico rispetto a quella tradizionale; in un'aula illuminata con lampade al neon la scelta del colore delle pareti può più probabilmente ricadere su colori caldi, i quali assorbono meno luce e richiedono quindi una quantità minore di illuminazione; l'illuminazione tradizionale invece, essendo a incandescenza, può meglio abbinarsi a colori

freddi. Successivamente al dibattito sugli effetti negativi per la salute (mal di testa, affaticamento agli occhi) causati dall'illuminazione al neon (Veitch, Hine, Gifford, 1993) è stata realizzata una nuova tipologia di illuminazione fluorescente, definita "a luce del giorno"o *daylight,* con uno spettro di luce simile a quella naturale, quindi gradevole, senza ripercussioni negative sulla salute né alterazione dei colori (Gifford, 2007). Diversi studi hanno indagato gli effetti derivati dalla tipologia di luce sulla salute e sull'apprendimento, producendo talvolta risultati discordanti e di conseguenza opinioni controverse da parte dei ricercatori; in relazione alla performance scolastica alcuni studi hanno evidenziato come la luce naturale sia la migliore (Earthman, 2004; Heschong Mahone Group, 2003), producendo effetti biologici positivi sul corpo, come la sincronizzazione dei ritmi biologici, nonché l'aumento di vitamina D e di melatonina (Wurtman, 1975).
Una ricerca americana effettuata con bambini del primo anno di scuola primaria mostra che l'uso di un'illuminazione fluorescente di tipo *daylight* portava a una riduzione maggiore dei comportamenti iperattivi rispetto a un'illuminazione fluorescente di tipo tradizionale (Mayron et al., 1974). Una differenza simile tra questi due tipi di luce è stata riscontrata in un altro studio, effettuato con bambini canadesi di scuola primaria mediante test e osservazioni comportamentali nell'arco di 20 settimane (Munson & Ferguson, 1985): dopo le prime due settimane, non sono state notate differenze significative, che sono apparse invece successivamente, tra la settima e l'ottava settimana, quando i bambini esposti all'illuminazione *daylight* hanno mostrato un decremento significativo nel numero di movimenti grosso-motori. Questi risultati si collocano in linea con l'ipotesi che l'illuminazione fluorescente comune produca una maggiore attivazione rispetto a quella *daylight*; questi aspetti sono studiati anche in relazione al comportamento di bambini con sintomi di iperattività e autismo (Colman et al., 1976; Painter, 1976), mostrando una frequenza maggiore di comportamenti ripetitivi da parte dei bambini con autismo in presenza di illuminazione fluorescente (vs. incandescente).
Un'indagine sugli effetti della luce e dei colori a livello del sistema nervoso autonomo è stata effettuata da Wohlfhart (1985); in diversi studi ha osservato che a colori caldi è associato un incremento maggiore nei valori di pressione sanguigna, battiti cardiaci e respirazione (nell'ordine, luce gialla, arancione e rossa), mentre colori freddi causano un decremento (livelli alti con il nero, moderati con il blu, minimi con il verde).
Tuttavia l'evidenza secondo la quale i colori freddi produrrebbero un effetto rilassante, mentre quelli caldi un'attivazione, non risulta chiara, dal momento che spesso deriva da studi basati su misure soggettive e *self-report*. Uno studio riguardo gli effetti del colore in un ambiente di apprendimento appositamente preparato ha dimostrato come il rosso in realtà non producesse molta più attivazione rispetto al blu o al giallo; infatti la prestazione a test motori, di matematica e di lettura non mostrava variazioni significative quando i partecipanti si trovavano nella stanza dalle pareti rosse, blu o gialle (Fehrman, 1987); e risultati simili sono stati confermati anche in altri studi (Rosenstein, 1985).
A partire dalla metà degli anni '90 del secolo scorso a New York è stato avviato da Ruth Lande Shuman un progetto che ha utilizzato la psicologia dei colori per la riqualificazione di ambienti scolastici, al fine di favorire l'apprendimento efficace e prevenire la dispersione scolastica. Ambienti scolastici con un aspetto piuttosto ostile, freddo, definiti appunto "*jail-like*" (dall'aspetto simile a un istituto di detenzione), sono stati illuminati e decorati attraverso la scelta di una maggiore varietà di colori, scegliendo combinazioni più chiare. I risultati hanno evidenziato che toni grigi e scarsa illuminazione generavano un umore depresso in studenti e insegnanti, che influenzava anche l'ambiente e il processo di apprendimento; colori e illuminazione caldi nelle scuole primarie controbilanciano la natura estroversa dei bambini, mentre nelle scuole secondarie i colori freddi favorivano sia il rilassamento sia la capacità di focalizzare l'attenzione negli studenti (Mahnke, 1996). Esempi come questo sottolineano sia la reale importanza di questi aspetti all'interno degli ambienti scolastici, sia l'effettiva facilità con cui queste soluzioni possono essere attuate. Ridipingere le pareti è un intervento che dovrebbe essere parte della normale manutenzione di una scuola, non troppo impegnativo sia a livello pratico che economico; è davvero necessario semplicemente prestare

attenzione a piccoli aspetti, come l'interdipendenza tra colore e illuminazione, che possono davvero fare la differenza nella creazione di un contesto di apprendimento ideale.
Una buona soluzione a livello di progettazione di ambienti scolastici è l'inserimento di pareti trasparenti che permettano il passaggio della luce naturale, come si può osservare in queste due scuole: la prima (figure 5 e 6) è l'istituto d'istruzione superiore Ørestad Gymnasium di Copenaghen, Danimarca, eccellente per diversi aspetti, tra cui proprio la scelta di un approccio progettuale *daylight-based*; infatti grazie alla struttura in vetro la luce può filtrare e garantire all'occhio umano il massimo grado di comfort visivo e l'impressione di non essere in uno spazio indoor. Dall'interno si ha proprio la percezione di un ambiente aperto, luminoso, ampio e arioso, con la luce naturale che esalta il colore caldo del legno e il bianco delle superfici; La seconda (figura 7) è invece una scuola dell'infanzia italiana, nel comune di Guastalla, provincia di Reggio Emilia, ricostruita a sostituzione di due scuole distrutte dopo il terremoto del 2012. La nuova struttura, progettata dall'architetto Mario Cucinella, è una scuola ecosostenibile, e tra le altre eccellenti caratteristiche che verranno citate successivamente, essa presenta una struttura in legno con pareti trasparenti, che consentono così alla scuola di beneficiare di un'illuminazione naturale durante le ore di luce e anche della vista dell'ambiente naturale circostante.

2.2.4 Organizzazione di arredamenti e spazi

L'apprendimento non è un semplice trasferimento di conoscenze che va dal docente al discente, ma è costituito anche dalla partecipazione attiva di chi impara; la collaborazione in piccolo o grande gruppo e il confronto sono metodologie semplici che costituiscono però quello che viene definito *active learning*, ovvero apprendimento attivo, in cui la conoscenza viene costruita anche da coloro che normalmente apprendono, conferendogli un ruolo realmente attivo. Talvolta vengono però a mancare elementi semplici: i cosiddetti supporti didattici, come libri, materiali e arredi, che spesso da supporti diventano veri e propri ostacoli all'apprendimento. Basti pensare a un aula in cui l'insegnante è costretto a far spostare i banchi ogni qualvolta ha l'idea di proporre un lavoro in gruppi; una continua riorganizzazione degli arredi non favorisce certamente l'utilizzo di metodologie di apprendimento collaborativo, che diventano quindi l'eccezione

piuttosto che la regola. Vi sono evidenze che mostrano come la scelta degli arredi delle aule scolastiche e la loro disposizione è in grado di influenzare i comportamenti e i processi cognitivi associati all'apprendimento.

2.2.4.1 Disposizione degli arredi

L'organizzazione di sedie e banchi in un'aula è stata indagata in relazione a comportamenti connessi con l'apprendimento, come il prestare attenzione, la partecipazione e l'utilizzo dei materiali didattici.
Zifferblatt (1992) in uno studio sul campo ha confrontato gli effetti sull'attenzione, sul comportamento e sul coinvolgimento degli studenti dati dalla diversa disposizione di banchi e cattedra; gli alunni maggiormente motivati, attenti e coinvolti appartenevano a un tipo di aula "centrata sugli studenti", cioè un'aula con: banchi disposti a gruppi di due per favorire la collaborazione; cattedra collocata in un angolo (l'insegnante doveva muoversi tra i banchi); e zone dell'aula separate nelle quali svolgere diverse attività. Una disposizione dei banchi centrata sugli studenti, permette una comunicazione più diretta con l'insegnante, adatta per un lavoro collaborativo: la disposizione circolare è adatta ad attività di risoluzione dei problemi e di decisioni di gruppo, avvicina le persone e promuove un rapporto amichevole, di collaborazione e paritario.
Anche la disposizione a ferro di cavallo agevola il contatto visivo dando comunque importanza al relatore, favorendo la partecipazione attiva, le interazioni e gli interventi dei partecipanti.
Una disposizione classica, definita appunto "scolastica", con la cattedra rivolta ai banchi disposti in file, che occupano buona parte dello spazio, favorisce una lezione di tipo frontale in cui l'insegnante ha il controllo della classe e degli studenti.
Altri studi hanno confrontato due diversi tipi di organizzazione di banchi e sedie, "in gruppi" e "in file"; se a quest'ultimo sono associati più comportamenti di disturbo da parte degli studenti e il doppio delle attività didatticamente orientate (Axelrod, 1979; Wheldall, 1981;1987), la disposizione in gruppi e a cerchio produce più concentrazione durante l'apprendimento rispetto a quella classica (Rosenfield et al.,1985) e più interazione tra gli studenti (Gill, 1979).
Una disposizione insolita è invece caratterizzata dalle aule definite *open class* (Gump, 1987), cioè caratterizzate da spazi privi di divisioni reali mediante muri e corridoi e con separazioni realizzate attraverso librerie, scaffali e altri arredamenti. Questa tipologia di aula presenta alcuni vantaggi, permettendo un aumento dell'autonomia, della responsabilità, della consapevolezza di se stessi e del *locus of control* interno, e facilita interazione e sviluppo sociale attraverso un maggior coinvolgimento nelle attività didattiche, che devono però essere coerenti con la disposizione, richiedendo anche un lavoro di squadra da parte dei docenti.
Spesso però gli insegnanti non riescono ad allineare il loro metodo d'insegnamento con questo tipo di organizzazione degli arredi, finendo così per costruire barriere e divisori utilizzando librerie, scaffali e quant'altro abbiano a disposizione (Gump & Ross, 1977; Ross, 1980); a questo problema si vanno ad aggiungere altri svantaggi, come l'incremento di rumore, e distrazioni che contribuiscono a creare una scarsa concentrazione nelle attività didattiche (Neill et al.,1982), nonché irritabilità, ansia, nervosismo e scarso coinvolgimento (Gifford, 2007). Tutto ciò in alcuni casi ha causato una notevole perdita di consensi verso tale soluzione progettuale e, di conseguenza, una necessità di modificare gli spazi delle scuole *open-plan* già costruite (Evans & Lovell, 1979).
Halstead (1992) propone una concezione di apprendimento a tutto tondo: le aule sono ambienti in cui gli studenti hanno la possibilità di lavorare sia in uno spazio proprio, sia in piccolo e grande gruppo. Ogni tipo di apprendimento ha bisogno di un ambiente adeguato che lo supporti; per una lezione frontale sarà necessaria una disposizione centrata sull'insegnante, mentre per l'apprendimento collaborativo sono necessarie strutture più mobili e facilmente modificabili per consentire la comunicazione in gruppo e con l'insegnante.
L'istituto tecnico superiore italiano "Enrico Fermi" di Mantova ha abbracciato molte delle buone pratiche derivate dalle esigenze di ricerca con un'organizzazione didattica che permette agli studenti di sfruttare al

meglio i diversi ambienti predisposti per le varie attività. Gli studenti si spostano infatti di aula a ogni cambio di ora, in modo che l'apprendimento di materie differenti possa sempre verificarsi nel contesto più appropriato, dal laboratorio di scienze che richiede appositi strumenti, a un'aula con una disposizione tradizionale dei banchi, ad aule TEAL (*Technology Enable Active Learning*, ovvero la tecnologia che favorisce l'apprendimento attivo). Queste ultime (figure 8a e 8b) sono aule progettate dal Massachusetts Institute of Technology (MIT), e sono strutturate con banchi mobili a composizione modulare, che possono quindi essere assemblati a seconda delle esigenze, stimolando la didattica cooperativa; in ogni gruppo gli studenti hanno la possibilità di interagire tra di loro, con gli altri gruppi e con l'insegnante; e di utilizzare dispositivi personali come pc e tablet i quali possono collegarsi tra loro e permettere quindi una condivisione diretta del lavoro. I corridoi (figura 9) sono stati ristrutturati in modo da costituire così un vero e proprio ambiente e non solo un luogo di passaggio; gli spazi sono stati adattati alle esigenze degli studenti, con l'installazione di armadietti personali, aree per lo studio individuale e mensa; per gli insegnanti sono state adibite delle aule personali, dando loro la possibilità di arredarle come studi professionali. È stato avviato da diversi anni un processo d'innovazione didattica, che ha coinvolto soprattutto l'organizzazione degli spazi. L'origine di questi cambiamenti risiede proprio nella condivisione, da parte della dirigenza scolastica, di quell'idea di apprendimento non limitato al solo processo d'insegnamento: l'ambiente non è solo un luogo in cui si impara, ma un "terzo insegnante" che ha quindi il valore del primo, il docente, e del secondo, i pari. Alla base di questo rinnovamento troviamo anche una valorizzazione del ruolo dello studente, non più solo il destinatario ma parte integrante nel processo d'insegnamento, proprio perché contribuisce attivamente alla lezione attraverso condivisione del lavoro in gruppo e con il docente.

2.2.4.2 Densità

L’apprendimento è un processo sia individuale sia collaborativo e l’aula scolastica deve essere un luogo in grado di mettere a proprio agio gli studenti attraverso aspetto, struttura, arredi, decorazioni e colore; un luogo in cui gli studenti abbiano la possibilità di sperimentare anche un senso di appartenenza.
Un'altra variabile molto studiata e oggetto di dibattito è l’alta densità e l’affollamento nelle aule, che possono influire sul benessere fisico, psicologico e sociale di studenti e insegnanti: percepire alto affollamento può avvenire quando lo spazio disponibile non consente un'adeguata distanza dalle persone e quando si percepisce una carenza di risorse, quali attrezzature e materiali (Gifford, 2007).
È opinione diffusa tra gli insegnanti che fare lezione in un’aula molto affollata sia negativo per l’apprendimento degli studenti, ma spesso è una percezione che non tiene conto di altri fattori.
Uno studio sperimentale condotto nell’arco di due anni ha assegnato casualmente gli insegnanti a classi del quarto anno di scuola primaria composte da 16, 23, 30 o 37 studenti (Shapson et al., 1980); l’81% dei docenti intervistati riteneva che la performance scolastica degli studenti potesse essere migliore in classi più piccole, mentre i risultati ottenuti dai test di performance effettuati non hanno mostrato variazioni significative, a eccezione dei test di matematica (migliori punteggi nelle classi di 16 bambini comparate a quelle di 30 e 37).
La percezione di affollamento è certamente diversa tra studenti e insegnanti, poiché essi utilizzano lo spazio nelle aule in maniera differente, e così finisce per essere differente anche la percezione dell’affollamento; come testimonia anche Ahrentzen (1980; 1981) i docenti hanno maggiori necessità di movimento all’interno dell’aula e quindi soffrono maggiormente l’affollamento e la scarsità di spazio a disposizione.
L’alto affollamento in un’aula non causa di per sé effetti negativi, dal momento che va considerato in relazione alle diverse modalità di apprendimento: quando si tratta di lavorare in gruppo è necessario spazio che consenta interazione fisica per favorire la discussione in gruppi, quindi l’alta densità può effettivamente danneggiarne la qualità (Weinstein, 1979). A questo proposito uno studio di laboratorio (Weldon et al, 1981) ha combinato diversi fattori (tipo di apprendimento e motivazione) alla densità: gli studenti leggevano una storia in condizioni sia di alta sia di bassa densità e in seguito avevano diverse condizioni di studio: individuale, discussione in gruppo o lezione, e tutti erano motivati da una ricompensa in denaro. I risultati al test a risposta multipla mostrano come la bassa densità favorisca in generale punteggi migliori; d’altra parte, le condizioni di alta densità possono portare a buoni risultati quando combinate con una minore motivazione

e un tipo di studio in gruppo; in conclusione quindi un'eccessiva attivazione data dalla combinazione di motivazione, densità e tipo di apprendimento può ridurre la performance.
La densità è stata studiata anche in relazione al materiale a disposizione dei bambini di età prescolare (Rohe & Patterson, 1974); i comportamenti maggiormente connessi con l'apprendimento avevano luogo quando i bambini avevano a disposizione molto materiale in una condizione di alta densità. Al contrario, la condizione da evitare è un'alta densità combinata con una scarsità di materiali, che vede il verificarsi del maggior numero di comportamenti non relativi all'apprendimento; anche questo studio conferma come la densità non vada considerata un fattore a sé, quanto piuttosto un fattore che agisce in relazione al numero di risorse a disposizione di chi apprende.
Alcuni rimedi all'alta densità sono i soffitti alti, un'ampia metratura, e la presenza di finestre (Ahrentzen, Jue e Skorpanich, 1982): tutti aspetti ben accetti dagli studenti all'interno dell'aula scolastica, anche se senza un impatto rilevante sull'apprendimento.
Il problema dell'alta densità si pone soprattutto nelle aule tradizionali, in cui molti studenti condividono lo stesso spazio per molte ore; la questione è sicuramente meno avvertita nelle scuole *open plan* (ad esempio il già descritto Ørestad Gymnasium di Copenhagen), o comunque in quegli ambienti scolastici, come l'Istituto Tecnico Superiore Fermi di Mantova, in cui ci sono a disposizione diversi spazi condivisi e gli studenti cambiano spesso aula a seconda del tipo di materia e di lavoro individuale o di gruppo.

2.2.4.3 Arredamento

Un'altra variabile indagata è costituita dall'arredamento delle aule scolastiche, il quale può influenzare positivamente o meno la prestazione scolastica degli studenti e la loro interazione con l'insegnante. Aule arredate in modo gradevole e confortevole, definite appunto *soft-classroom* (Sommer & Olsen, 1980), favoriscono la partecipazione attiva degli alunni, che hanno a disposizione un'aula con panche semicircolari con cuscini, tappeti, luci regolabili, elementi mobili di arredamento; questi arredi "ergonomici" favoriscono la mobilità d'insegnanti e studenti all'interno dell'aula, i quali devono mantenere una posizione fissa per ore. Questo tipo di arredamento è risultato avere effetti postivi sugli studenti, i quali ottenevano voti migliori successivamente all'intervento di cambiamento degli arredi normali con altri (installati con un costo relativamente contenuto nell'ordine delle centinaia di dollari), tali percui soddisfacevano le caratteristiche della *soft-classroom* e che al termine dell'utilizzo non hanno subito atti vandalici (Gifford, 2007).
La tipologia degli arredi è stata studiata anche in relazione alla scelta del posto a sedere all'interno dell'aula, ed è sempre importante considerarla in interazione con diverse variabili (personalità degli studenti, tipo di apprendimento, disposizione degli arredi); a partire da uno studio condotto su studenti universitari (Griffith, 1921) che ha definito la parte centrale dell'aula come la "zona d'azione", da diversi decenni numerose ricerche hanno indagato la presenza/assenza di effetti positivi sulla performance, con risultati spesso contraddittori. Una rassegna della letteratura su questo argomento ha concluso che non ci sono forti evidenze empiriche a testimoniare effetti positivi della zona d'azione sulle prestazioni scolastiche, presenti invece in relazione alla partecipazione e al comportamento (Montello, 1988).
Altri studi hanno indagato queste variabili anche dal punto di vista qualitativo, intervistando studenti riguardo alle loro idee di design per la scuola (Coles, 1969); la maggior parte degli studenti vorrebbe nella propria classe delle librerie ove mettere le proprie cose, sedie confortevoli ed ergonomiche disposte in cerchio in modo da potersi guardare e comunicare, e aver la possibilità di cambiare posto in cui sedersi. Anche in un'altra ricerca, effettuata attraverso la scrittura da parte di saggi intitolati *"My School"*, gli studenti hanno confermato le richieste elencate precedentemente, sottolineando che le aule dovrebbero avere più risorse come computer, teatri, biblioteche, cortili con giardino, un maggior numero di finestre con viste interessanti e non asettiche (Hathaway, 1990).

Nonostante questo, la maggior parte delle scuole è caratterizzata da arredi lineari e non troppo confortevoli; ciò è dovuto probabilmente sia alla scarsità di risorse economiche a disposizione, sia a un'idea diffusa tra gli insegnanti che vede la scuola tradizionale come il miglior contesto per l'apprendimento (Gifford, 2007); in ogni caso le differenze e le preferenze individuali scientificamente studiate non permettono di trovare un design perfetto che si elevi su tutte le tipologie; esse piuttosto permettono di esplorare come arredare in modi diversi gli spazi a disposizione in una scuola, in modo da coprire le esigenze di tutti gli utenti (Krowetz, 1977).
Per rendere meglio l'idea di cosa effettivamente può essere attuato in merito ad arredi scolastici riportiamo esempi di sue diverse scuole, danese e italiana. L'Ørestad Gymnasium, scuola superiore di Copenhagen già citata precedentemente, ha strutturato diversi spazi aperti all'interno della scuola con cuscini, poltrone e arredi morbidi, che possono essere utilizzati liberamente dagli studenti (figura 10). Un ambiente simile è stato inserito anche nell'istituto comprensivo statale italiano di Cadeo e Pontenure, in provincia di Piacenza, che accoglie bambini di scuola Primaria e ragazzi di scuola media; la biblioteca (figure 11a e 11b), oltre alle essenziali librerie con materiali e libri sempre aggiornati, è stata arredata all'insegna del comfort, con grandi tappeti, cuscini e divani, dove i bambini possono sedersi, sdraiarsi. In questo modo sono effettivamente supportati da un ambiente che li incoraggia a trascorrere il loro tempo leggendo e utilizzando supporti cartacei e multimediali da soli o in compagnia dei pari. Un altro esempio è la scuola Vittra Telefonplan di Stoccolma, Svezia, (figura 12) che accoglie bambini e ragazzi dai 6 agli 11 anni, in cui sono stati concepiti spazi differenti. Inserire degli arredi ergonomici e confortevoli non rappresenta un investimento economico impegnativo; è anzi l'esempio di come dei semplici accorgimenti possano effettivamente trasformare uno spazio da luogo chiuso (gli studenti utilizzano la biblioteca soltanto per prendere in prestito libri) ad aperto, farlo diventare un contesto di vita quotidiana, in cui si fanno esperienze significative di apprendimento formale e non, in cui avvengono scambi e interazioni con i pari, uno spazio all'interno della scuola che è a totale disposizione dei suoi utenti.

2.2.4.4 Pareti

L'utilizzo delle pareti all'interno delle aule scolastiche costituisce una parte altrettanto importante del processo di apprendimento: la scelta e la disposizione di vari tipi di materiale affisso (poster, cartine geografiche, lavori prodotti dagli studenti) possono essere sia un supporto consistente all'insegnamento, sia un impedimento; spesso infatti si verifica una disposizione casuale che tende ad aumentare la percezione personale di disordine e di confusione, che non aiuta a fissare i concetti e ad apprendere.
Creekmore (1987) ha elaborato un contributo interessante, definendo possibili modalità di strutturazione e di utilizzo delle pareti, al fine di rendere questo elemento un punto di forza nel processo di acquisizione delle informazioni. L'autore distingue tre tipologie di pareti, a seconda della loro posizione nell'aula: il muro di acquisizione, che si trova alle spalle dell'insegnante; i muri di mantenimento, posizionati lateralmente; e il muro dinamico, alle spalle degli studenti.
Sul muro di acquisizione dovrebbero essere posizionati la lavagna e i materiali relativi a concetti che vengono affrontati di volta in volta nelle diverse lezioni, i quali dovranno essere quindi sostituiti e aggiornati spesso; la principale funzione è quella di supportare l'apprendimento, essendo la parete che gli studenti si trovano di fronte. Tutti i contributi relativi ad argomenti già affrontati dovrebbero essere invece posti nelle pareti laterali, dal momento che possono costituire un supporto stabile per la rievocazione delle informazioni.
Il muro alle spalle degli studenti è definito appunto "dinamico" proprio perché costituisce la parte più personalizzabile e soggetta a modifiche frequenti, in cui è possibile affiggere notizie e comunicazioni utili per la classe e per la scuola, lavori creati dagli studenti, fotografie e decorazioni. Anche la personalizzazione degli spazi ha un effettivo legame con l'apprendimento (Neill, 1982): decorare le pareti con una quantità moderata di materiali può favorire l'acquisizione d'informazioni in bambini di scuola primaria, mentre una presenza eccessiva di disegni, poster e lavori interferisce negativamente con l'apprendimento.

L'Ørestad Gymnasium di Copenhagen, già citato precedentemente, è un esempio eccellente anche in quest'ambito: essendo una scuola *open-plan* presenta delle pareti mobili (figure 13a e 13b) con lavagne in ardesia, altre trasparenti sulle quali gli studenti hanno la libertà di scrivere con pennarelli cancellabili e bacheche su cui affiggere cartelloni e annunci; allo stesso modo possono essere spostati anche i diversi arredi, e gli armadi che si trovano in tutti gli spazi della scuola hanno ante a vetri in cui possono essere esposti i progetti e le produzioni artistiche degli studenti, rinnovati e cambiati ogni qualvolta è necessario.

2.3 Spazi esterni

Gli spazi esterni devono essere considerati ambienti di apprendimento a tutti gli effetti, in cui bambini e ragazzi possono apprendere competenze sociali e abilità cognitive (Forster & Rittlemeyer, 2010). Considerando l'accezione di gioco come contesto, i diversi materiali a disposizione, la densità e la tipologia dello spazio a disposizione influenzano i comportamenti dei bambini. Gli ambienti di gioco dovrebbero essere strutturati come "nicchie" in cui apprendere abilità differenti applicandosi in diverse attività, che possono stimolare la creatività e la fantasia (Sanoff & Walden, 2013).
Diversi studi hanno analizzato il rapporto dei bambini con differenti tipologie di ambiente, riferendo una preferenza per il gioco nelle aree naturali (Maxey, 1999; Chawla, 2002; Korpela, 2002), che è caratterizzato da diversi tipi di attività: il gioco di tipo funzionale (correre, rotolarsi, scivolare), costruttivo (utilizzare elementi naturali per costruire qualcosa), simbolico (drammatizzazione, giochi di ruolo), ma anche di esplorazione, statico e creativo. Il gioco diventa più attivo, fisico, simbolico e costruttivo laddove è presente una vegetazione più ricca, costituita da alberi, foglie e piante (Fjørtjoft, 2004).
Anche gli studi effettuati nelle scuole che possiedono spazi aperti sia naturali sia costruiti, dimostrano che le attività ludiche degli studenti nei cortili scolastici sono più creative laddove sono presenti elementi naturali (Lindholm, 1995); questi ambienti danno la possibilità ai bambini di percepire la natura come un'occasione per potersi muovere in maniera indipendente e per esplorare e scoprire (Kellert, 2002).
Un ambiente naturale può apportare benefici alle persone dal punto di vista psicologico (Hartig et al, 2003; Herzog, Maguire, e Nebel, 2003; Kaplan, 1995), contribuendo a ridurre lo stress (Velarde, Fry, e Tveit, 2007), attivare stati emotivi positivi (Ulrich, 1981) e migliorare il comportamento e la concentrazione (van den Berg, Koole, & van der Wulp, 2003; Karmanov & Hamel, 2008); questi effetti sono identificati dal termine *restorativeness*, che descrive appunto l'aspetto ristorativo e di recupero che un determinato luogo

esercita sulle persone, permettendo loro di rilassarsi e distrarsi dagli aspetti affaticanti della vita di tutti i giorni (Kaplan & Talbot, 1983).
La letteratura in quest'ambito riporta diverse evidenze empiriche che indicano i benefici degli elementi naturali nei cortili scolastici sulla salute fisica e psicologica d'insegnanti e studenti (ad esempio Berman, et al., 2008; Bowler, et al., 2010; Hartig et al., 2011; Keniger et al., 2013; Arbogast et al. 2009); in particolar modo, sono i bambini più piccoli a evidenziare questa percezione (Bagot et al., 2015; 2004; Corraliza et al., 2012).
Nel contesto italiano sono in corso alcuni studi empirici relativamente ai benefici prodotti dalla presenza e l'utilizzo degli ambienti naturali nelle scuole primarie (Amicone, Petruccelli, De Dominicis, Gherardini, Costantino, Perucchini, Bonaiuto, 2018); in un primo studio, condotto a Roma su 82 bambini di scuola primaria, sono stati indagati gli effetti del gioco svolto in due diversi ambienti della scuola, il giardino (ambiente naturale con prato e alberi) e il cortile (ambiente costruito, senza elementi naturali) sulle componenti di attenzione e concentrazione, misurate con test standardizzati per bambini.
Tutti i partecipanti (classi IV e V primaria) hanno effettuato una procedura sperimentale durante le ore di lezione nella loro scuola, partecipando a due diverse condizioni (pausa nell'ambiente naturale vs. pausa nell'ambiente costruito) in due giorni differenti; la procedura prevedeva tre diverse misure di attenzione (attenzione visiva selettiva, concentrazione e resistenza alla distrazione) precedentemente e successivamente a un'attività ludica effettuata nei due diversi ambienti. I risultati hanno evidenziato un effetto principale dell'ambiente naturale sull'attenzione visiva selettiva e la concentrazione: i bambini ottengono medie più alte nei due test di attenzione selettiva e concentrazione successivamente al gioco nel verde (e non successivamente al medesimo gioco svolto nel cemento), mostrando solo dopo il gioco nel verde un recupero statisticamente significativo sia nella capacità di selezionare stimoli rilevanti sia nel mantenere l'attenzione e la concentrazione. Gli stessi bambini intervistati tramite questionario, percepiscono come maggiormente ristorativo l'ambiente naturale, riportando medie più alte nei punteggi di *restorativeness* percepita, misurata con la scala *self-report* PRS adattata ai bambini.
La progettazione degli spazi scolastici esterni dovrebbe riflettere le preferenze e le esperienze riportate direttamente dai bambini (Franks, 2011; Pivik, 2010) e tenere conto delle evidenze empiriche in termini di *restorativeness* percepita, ad esempio aumentando il numero di elementi naturali presenti (Hauru et al., 2012); spesso però ci si scontra con i limiti reali imposti dalle esigenze economiche e di manutenzione che vaste aree naturali richiederebbero (Ozdemir & Yilmaz, 2008), preferendo quindi cortili asfaltati a giardini.
Un bell'esempio di progetto scolastico che valorizza gli spazi esterni si trova in Italia, nel comune di Guastalla, ed è un asilo nido a misura di bambini e insegnanti pensato per stimolare l'interazione del bambino con lo spazio. La struttura è costituita di materiali naturali o riciclati a basso impatto ambientale, come il legno. Un accento particolare è stato dato all'interazione tra lo spazio chiuso delle aule e lo spazio aperto dell'esterno (figura 14), in modo da favorire dall'interno la percezione del paesaggio circostante (costituito da molti alberi ad alto e medio fusto) e il passaggio della luce naturale. Oltre a questa valorizzazione degli spazi esterni, troviamo anche un occhio particolare alla sostenibilità ambientale, attraverso l'inserimento di un sistema all'avanguardia per il recupero dell'acqua piovana da utilizzare per irrigazione e pulizia e di un impianto fotovoltaico per soddisfare i fabbisogni energetici dell'edificio.

2.4 Appropriazione degli spazi e identità di luogo

Quando un contesto scolastico si caratterizza come un luogo adeguatamente attrezzato, confortevole e attraente è realmente in grado di favorire e garantire il benessere di chi ci studia e lavora quotidianamente. Seguendo le linee guida derivate dalle evidenze empiriche è possibile strutturare gli spazi scolastici interni ed esterni in modo tale da massimizzare l'apprendimento e la performance e soddisfare le esigenze e il benessere degli utenti; oltre a queste variabili è però importante considerarne altre psicologicamente e socialmente importanti, ai fini di una strutturazione dell'ambiente che raccolga più consensi possibili. Indagare le preferenze individuali per età, genere e cultura, la percezione di familiarità, di appartenenza e d'identità, assume un peso importante nel portare a compimento la sfida di costruire spazi i quali, oltre che innovativi, siano sentiti propri e risultino apprezzati dalla comunità scolastica. Alcune ricerche hanno raccolto la sfida di analizzare queste preferenze, attraverso i pareri degli utenti stessi; in uno studio americano, a bambini di scuola Primaria e di scuola dell'infanzia sono state mostrate varie immagini di spazi interni ed esterni appartenenti ad ambienti scolastici (Cohen & Trostle, 1990); le scene variavano ripetutamente in dimensioni, forma, colore, complessità, luce e struttura. Sono state trovate differenze di genere: i bambini sceglievano un ambiente più grande, mentre le preferenze delle bambine erano dirette verso ambienti più ricchi di finestre, colore, e luci. La soluzione non consiste nel costruire ambienti scolastici diversificati per maschi e femmine, ma nel trovare una combinazione che soddisfi le preferenze di entrambi; altre evidenze empiriche dimostrano come realmente i bambini abbiano la possibilità di apprendere meglio in un ambiente scolastico che rispecchi le loro preferenze (Dunn, 1987).
La percezione di familiarità in uno spazio è un concetto che merita una riflessione più ampia, dal momento che associare la parola "familiare" a un contesto può produrre una duplice accezione di significato: da un lato è un luogo che ben conosciamo, dall'altro è un contesto che in qualche modo ci appartiene, e che contiene elementi che ci legano emotivamente e significativamente a esso. Analizzando la prima e forse più intuitiva accezione del termine, ci sono diverse evidenze empiriche che parlano dell'esistenza di un "effetto del luogo familiare", per cui trovarsi in un ambiente conosciuto, lo stesso in cui è avvenuto l'apprendimento, favorirebbe il recupero mnesico del materiale. Ad esempio, la performance di studenti universitari è migliore

quando vengono testati nella stessa stanza in cui hanno appreso quei concetti; lo stesso effetto è stato confermato in altri studi che coinvolgevano sempre la memoria a breve termine (Godden & Baddeley, 1975; Weir & May, 1988), mentre un nuovo contesto funziona di meglio di quello familiare in processi cognitivi come la stima di una distanza. Questo effetto quindi sembra funzionare per la memoria a breve termine, e non per quella a lungo termine (Smith, 1986); così come per la memoria che richiede un processo di recupero di informazioni, piuttosto che di riconoscimento (Eich, 1985; Canas & Nelson, 1986).
Altri studi hanno provato a spiegare il processo sotteso a questa differenza partendo dall'ipotesi per cui in un ambiente familiare siano presenti stimoli già conosciuti, che non attivano particolarmente l'attenzione e di conseguenza non distraggono dalla performance. Un'altra interessante spiegazione utilizza il condizionamento classico, per cui il contesto non ha un ruolo diretto nel processo di insegnamento e apprendimento, ma risulta solo associato a esso (Nixon & Kanak, 1985); uno studio ha supportato questa ipotesi chiedendo ai partecipanti di memorizzare e ripetere delle informazioni in due condizioni differenti, un contesto familiare e uno nuovo. Nella condizione "ambiente nuovo", nel momento in cui veniva rafforzata l'associazione con il contesto familiare, (i ricercatori mostravano loro immagini del luogo e chiedevano di immaginare il contesto) la perfomance dei partecipanti equivaleva a quella positiva dell'altra condizione (memoria e recupero nell'ambiente familiare). L'effetto "contesto familiare" funziona quando colui che apprende ricorda attivamente ed evoca la stanza in cui l'apprendimento era avvenuto, anche senza essere fisicamente presente in quell'ambiente (Smith, 1979).
Nel momento in cui si percepisce un luogo come gradevole e familiare, questo inizia a configurarsi sempre più come un contesto di vita, in cui si fanno esperienze rilevanti; si intraprende il processo che porta all'appartenenza e quindi all'identificazione con quel luogo (Dreier et al, 1999; Siegmund, 1996; Walden, 2015) partecipando attivamente e responsabilmente alla cura di questo spazio. Il concetto di appropriazione di luogo consiste con la sua trasformazione in un ambiente soggettivamente significativo (Werner, Altman & Oxley, 1985): avere la possibilità di controllo e di possesso, poter apportare cambiamenti in accordo con le proprie necessità (Lynch, 1976), esplorare liberamente un luogo e utilizzarlo in accordo con i propri bisogni, desideri, aspettative e idee (Chombart de Lauwe, 1977), tutto ciò contribuisce a creare le condizioni che permettono alle persone di costruire via via il senso di appartenenza con quel luogo, fino a identificarsi con esso.
Nella maggior parte dei casi, utenti, studenti e insegnanti si trovano davanti a degli ambienti già strutturati e quindi il processo di identificazione dovrà essere man mano costruito: identificarsi in qualcosa significa riconoscere se stessi, e questo avviene attraverso la partecipazione, concepita dalle scienze sociali come coinvolgimento, da parte di individui o gruppi, in decisioni che riguardano la loro vita. Nei luoghi già progettati è perciò essenziale consentire agli studenti di operare anche una minima personalizzazione degli spazi, partecipando attivamente alla manutenzione e ai cambiamenti, anche minimi e semplici da attuare. Tipicamente i futuri utilizzatori di quello spazio si troverebbero infatti davanti a un ambiente già pensato e strutturato, mentre gli utenti possono essere coinvolti nella progettazione,. Un ottimo esempio italiano è l'Istituto Superiore Paciolo D'Annunzio di Fidenza (Parma), in cui gli studenti hanno preso parte al processo di ripensamento di alcuni spazi (figure 15a-d); partendo proprio dalla loro richiesta di implementare le aree a disposizione per il supporto alla didattica (lavori individuali e in piccoli gruppi) e per i momenti di aggregazione informale (relax e assemblee), è stata operata una trasformazione dei corridoi, dell'ingresso e degli spazi connettivi. In questo modo sono stati creati dei contesti relazionali e didattici (definiti "classi fuori dall'aula") che rispecchiano le idee degli studenti senza dover peraltro costruire nuovi spazi o liberare delle aule da destinare a queste funzioni.
La scuola Vittra Telefonplan di Stoccolma fornisce invece un esempio di progettazione preliminare insieme agli utenti: i bambini sono stati realmente inseriti nella fase progettuale (figure 16a e 16b), chiedendo loro di disegnare alcuni spazi per la scuola, che sono stati poi tradotti in spazi reali.

Attraverso la partecipazione nel processo di ripensamento e progettazione, gli utenti possono insomma sentirsi effettivamente “a casa”, e questo rafforza le loro capacità di cooperazione e comunicazione e la loro autostima individuale e di comunità inserita in quell’ambiente.

Conclusioni

I diversi studi presentati mostrano evidenze empiriche derivate da studi effettuati in Paesi con sistemi scolastici e culture differenti tra loro.
Come abbiamo visto il benessere nel contesto scolastico passa attraverso l’attenzione a molti elementi diversi fra loro; questa panoramica teorica ed empirica di psicologia architettonica scolastica ha l’intento di fornire linee guida generali, soluzioni concrete e buone prassi realmente utilizzate. È infatti noto come sia

fondamentale utilizzare queste evidenze empiriche per attuare un intervento sulle scuole giù esistenti, migliorando, rinnovando e riprogettando l'ambiente senza dover partire da zero.
Rumore, temperatura, colore delle pareti, scelta e disposizione degli arredi, spazi interni ed esterni: è necessario curare ognuno di questi elementi e non sottovalutarne mai l'importanza di alcuno.
Esempi di buone pratiche nell'ambito degli ambienti scolastici si trovano spesso nei contesti scandinavi, come Svezia, Danimarca e Norvegia e in quelli statunitensi; l'Italia viene citata per eccellenti modelli teorici e pratici, quali quelli ad esempio dell'approccio di Maria Montessori e del modello scolastico di Reggio Emilia impostato da Loris Malaguzzi, entrambi molto attenti agli aspetti architettonici del luogo scolastico. Ma spesso vi è la percezione che nel nostro Paese ci sia effettivamente soltanto questa ottima tradizione che si scontra ogni giorno con realtà scolastiche che non danno peso a questi fattori o che magari devono scontrarsi con le resistenze al cambiamento. Parlando di ambienti scolastici il contesto italiano può essere paragonato a quello studente che "studia ma non si applica", quello con grandi potenzialità non adeguatamente sfruttate; spesso all'attenzione generale vengono portati solo esempi negativi, evidenze empiriche mai effettivamente applicate, fino alle situazioni di scarsa manutenzione e clamoroso degrado. Come già riportato in questa sede, anche sul territorio italiano esistono contesti che escono da questa generalizzazione negativa, e non necessariamente si tratta soltanto di scuole private o con buone possibilità economiche. Spesso infatti è necessario cercare attivamente i mezzi per migliorare la qualità architettonica e ambientale, trovando compromessi e soluzioni che permettono di raggiungere buoni risultati con le risorse a disposizione; il già citato Istituto tecnico superiore "Enrico Fermi" di Mantova, oltre a utilizzare fondi della Regione di appartenenza, ha effettuato azioni di *fundraising* attraverso l'attivazione di associazioni di genitori e studenti che lavorano attivamente per creare una scuola sempre più adeguata.
Non è sempre semplice applicare alla lettera tutte queste buone pratiche in scuole già esistenti; certamente personalizzare le pareti di un'aula o disporre i banchi in gruppi ha un dispendio minore in termini di cambiamento e risorse economiche. Non si può negare che spesso può essere più difficile cambiare un contesto già esistente piuttosto che progettarlo e costruirlo da zero; può portare alla tentazione di lasciar tutto come è, guardando con ammirazione e anche un po' di invidia eccellenze che sembrano tanto perfette quanto inarrivabili.
Le buone pratiche finora descritte potranno mai trovare una reale sostegno da parte del governo italiano? Un primo passo verso questa direzione si sta, forse, verificando: la Legge 107/2015, conosciuta come "La Buona Scuola" finanzia con 300 milioni di euro di fondi Inail il rinnovamento degli ambienti scolastici. Entro la fine del 2015 sarà bandito dal Ministero dell'Istruzione un concorso tra professionisti per presentare soluzioni progettuali per scuole innovative; a partire dai primi mesi del 2016, i progetti vincitori dovrebbero poter utilizzare questi fondi (ripartiti tra le Regioni in base alla popolazione e alla densità scolastica) per costruire scuole innovative in alcune aree precedentemente selezionate dai Comuni.
Tutto ciò ha origine anche da una sfida lanciata dal pedagogista Franco Lorenzoni, che in un articolo pubblicato nel marzo 2014 sull'inserto domenicale de "Il sole 24 ore" scriveva "Cari architetti, rifateci le scuole", proponendo un'analisi puntuale della situazione dell'edilizia scolastica in Italia.
Premettendo l'urgenza e la necessità delle buon pratiche che investono sulla manutenzione e sulla sicurezza scolastica nel territorio italiano, consolidando le strutture, puntando sul risparmio energetico, adattando percorsi e spazi per l'inclusione dei ragazzi portatori di disabilità, Lorenzoni solleva riflessioni ma soprattutto proposte pratiche: invita a «cogliere l'occasione per ripensare, con radicalità e serietà, a quali siano gli spazi più adatti allo sviluppo di relazioni educative aperte ed efficaci».
Sulle "Indicazioni nazionali per il curricolo" della scuola dai 3 ai 14 anni (divenute legge dello Stato nel novembre 2012) si legge: «L'acquisizione dei saperi richiede un uso flessibile degli spazi, a partire dalla stessa aula scolastica, ma anche la disponibilità di luoghi attrezzati che facilitino approcci operativi alla conoscenza per le scienze, la tecnologia, le lingue comunitarie, la produzione musicale, il teatro, le attività

pittoriche, la motricità. Particolare importanza assume la biblioteca scolastica, anche in una prospettiva multimediale…».
A partire da queste indicazioni il pedagogista propone di ragionare sull'apporto di modifiche che effettivamente possono essere realizzate a costi più bassi per un uso degli spazi più intelligente e flessibile, ed esorta a progettare interventi negli spazi interni per trasformare le scuole in «piccoli cantieri dell'innovazione spaziale e didattica». L'esperienza professionale e diretta permette a Lorenzoni di affermare che lo spazio è parte costitutiva della relazione educativa e che il mutare delle posizioni reciproche contribuisce a cambiare consuetudini e atteggiamenti di bambini, ragazzi e insegnanti. Citando l'esperienza dell'insegnante Alberto Manzi, che nei suoi primi anni di scuola nella Roma degli anni '50 rese praticabili le terrazze in città, per farne luogo di esperimenti e osservazioni del cielo, propone iniziative concrete per avviare questo processo di cambiamento: dall'apertura di un'ala dell'edificio per un uso pomeridiano, al ricavare spazi per bambini e ragazzi di ogni età: «luoghi curati e adatti, impreziositi magari da un economico parquet, che permetta di stare seduti a terra a conversare, fare teatro, improvvisare musica o ascoltarne». Esorta la scuola a ripensare gli spazi in modo da favorirne un utilizzo molteplice e duttile, che aiuterebbe la concentrazione e l'ascolto reciproco, «superando l'assurda pretesa di inchiodare ore e ore corpi vitali e sanamente irrequieti dentro scomodi banchi.»
Infine sottolinea il concetto già evidenziato in questa sede, per cui lo scambio di idee tra educatori e architetti può produrre proposte interessanti e propone in questo anche il coinvolgimento degli utenti stessi, bambini e ragazzi; si dovrà trattare però di una partecipazione non soltanto formale, che li chiami davvero a ripensare radicalmente degli spazi che ormai abitano con sempre maggiore estraneità. Non nasconde che dare una nuova fisionomia alle scuole sarà sicuramente un processo faticoso, ma certamente potrebbe contribuire a un problema più grande, ovvero ripensare l'educazione. Conclude conferendo alle scuole il loro reale valore, dal momento che sono «luoghi deputati al più significativo e prolungato incontro collettivo tra le generazioni e non possiamo tollerare che questo appuntamento quotidiano, così delicato e importante, avvenga in scuole caratterizzate dal degrado e dal brutto».
Questa sfida è stata accolta dall'architetto Renzo Piano, che ha avviato una collaborazione con Lorenzoni, dando vita a un prototipo di scuola innovativa, inizialmente pensato per l'area Falck di Sesto San Giovanni, ma proposto poi come fonte di ispirazione per strutturare le proposte di realizzazione delle scuole innovative.
Il progetto può essere descritto partendo da tre parole chiave: connessione, condivisione e sostenibilità. La scuola si articola su tre piani: il piano terra dovrà connettere la scuola con l'esterno, con il quartiere e la città; è pensato come un ambiente sollevato dal terreno, con un giardino e un grande albero sul quale si affacciano la palestra-auditorium, la sala prove, i laboratori, che dovranno essere aperti fino a tarda sera e anche nel weekend per favorire gli scambi, la condivisione e la solidarietà.
Un particolare valore è dato alla biblioteca, anch'essa aperta a tutti, descritta come una "torre dei libri" che dal livello terra sale fino alla terrazza e aperta a tutti, in cui sono conservati e accessibili libri cartacei, sistemi virtuali, ma anche e soprattutto i disegni, gli scritti e i ricordi degli alunni.
La scuola dovrà ospitare studenti dai 3 ai 14 anni, quindi dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria di primo grado, per favorire un continuo scambio di esperienze tra grandi e piccoli attraverso la condivisione di alcuni spazi. Il primo piano ospiterà le aule, con grandi vetrate affacciate sul giardino interno; in particolare quelle destinate ai bambini più piccoli dovranno essere luminose, spaziose, la possibilità di personalizzare le pareti attaccando poster, disegni e cartelloni.
Anche il tetto sarà un luogo di apprendimento: ci potranno essere l'orto, gli animali**,** laboratori di botanica, di scienze o di astronomia, un osservatorio meteorologico, una macchina eliotermica per l'energia solare,
La sostenibilità è protagonista nella scuola innovativa: il principale materiale scelto è il legno, perché sostenibile, leggero, sicuro, antisismico, naturale e con la proprietà di rigenerarsi in natura.
Per la climatizzazione degli ambienti si è pensato alla geotermia e ai pannelli fotovoltaici per produrre autonomamente il proprio fabbisogno di elettricità; anche questo rappresenta una fonte di apprendimento,

collocando nell’atrio della scuola dei contatori che mostrino visivamente agli studenti il consumo e la produzione di energia.
Renzo Piano colloca questi edifici preferibilmente in periferia, proprio perché "la città che funziona è quella in cui si dorme, si lavora, ci si diverte e soprattutto si va a scuola (…); Occuparsi di edifici scolastici è un rammendo che, ancora prima che edilizio, è sociale".

L'insieme dei risultati scientifici già ottenuti dalla psicologia ambientale e architettonica - assieme ai risultati che continuamente sono prodotti da tale disciplina e che possono essere prodotti "su misura" in ragione di specifici problemi sociali e progettuali di volta in volta salienti - possono garantire che felici intuizioni e approcci e modelli virtuosi siano implementati al meglio e soprattutto riescano a intercettare eralmente bisogni, esigenze, aspettative di utenti e fruitori scolastici: bambine e bambini, ragazze e ragazzi, insegnanti, personale.

INTRODUZIONE

La presente rassegna ha lo scopo di illustrare in modo riassuntivo i principali filoni di ricerca empirica dedicati a comprendere se e come l'ambiente scolastico influisce, positivamente e negativamente, sugli esseri umani che lo vivono, abitano, frequentano, utilizzano, svolgendovi varie attività. La disciplina scientifica di riferimento è quella psicologica, declinata in particolare nella sua branca della psicologia ambientale, dedicata allo studio delle reciproche relazioni tra la persona e l'ambiente; e con particolare attenzione per la psicologia architettonica, la quale specificamente prende a oggetto le interazioni tra gli spazi costruiti e i loro utenti, abitanti, cittadini. L'attenzione della letteratura in tale ambito scientifico, allorquando si è volto agli spazi scolastici, si è centrata prevalentemente sulla popolazione studentesca; i paradigmi e gli approcci con i quali sono stati condotti gli studi sono diversificati, come pure i contesti e i metodi prescelti. Nel complesso, comunque, l'ottica che si ritiene più opportuna enfatizzare è quella generalmente indicata come sistemica, nonché ecologica in senso allargato, cioè attenta al sistema costituito dalle reciproche interrelazioni tra l'organismo individuale e i contesti sociali e fisici nei quali avviene l'agire umano in un'ottica di "*full ecology*" (cfr. ad esempio, Bonnes & Bonaiuto, 2002). Si ricorda inoltre come tendenze molto recenti stiano portando a una sinergia tra, da un lato, l'approccio della psicologia ambientale - attenta appunto agli aspetti ecologici e sistemici della psicologia e del comportamento umani - e, dall'altro, quello della psicologia positiva tesa a individuare e sviluppare condizioni e fattori per la promozione del benessere delle persone (e.g., Bonaiuto, 2013; Corral-Verdugo, 2012; Venhoeven, Taufik, Steg, Bonaiuto, Bonnes, Ariccio, De Dominicis, Scopelliti, van den Bosch, Piff, Zhang, Keltner, 2018).
In generale, la promozione del benessere della persona è un processo che ha inizio sin dalla nascita e coinvolge tutti gli aspetti di vita sperimentati direttamente e indirettamente. La teoria ecologica dello sviluppo umano di Bronfenbrenner (1979) individua diverse variabili fisiche e sociali, definite “sistemi”, che aiutano a comprendere lo sviluppo psicologico individuale. L’autore distingue quattro livelli: microsistema, mesosistema, ecosistema e macrosistema. Il primo si focalizza sulle interazioni tra la persona e i membri appartenenti ai contesti a lei più vicini (famiglia, amici, colleghi di lavoro, pari etc.); la relazione tra più microsistemi e i modi in cui si influenzano reciprocamente (ad esempio le esperienze lavorative che possono influenzare i legami familiari) costituiscono il mesosistema. L’esosistema comprende i sistemi sociali e le organizzazioni (ad esempio la legge), che pur non avendo contatto diretto con l’individuo ne sono parte attiva che regola la sua vita; mentre per macrosistema si intende l’insieme dei pensieri, delle norme personali e idee riguardo alla gestione dei diversi sistemi. Questi comprendono tutti i contesti di vita dell’individuo, tra i quali i luoghi fisici, che modellano comportamenti e atteggiamenti delle persone.
Gli ambienti, nella loro relazione con le persone, sono l'oggetto d'indagine della ricerca empirica in psicologia ambientale e architettonica: in tale disciplina si cerca anche di effettuare una valutazione di questi luoghi e spazi, individuando servizi e infrastrutture in grado di promuovere la salute fisica e psicologica dell’individuo. La teoria di Bronfenbrenner rappresenta un’utile cornice teorica per la ricerca in psicologia architettonica proprio perché postula la reciproca interrelazione tra persona e ambiente: lo scopo diventa così quello di studiare e valutare le esigenze della persona in termini di caratteristiche fisiche dei suoi ambienti di vita, ricavando informazioni attraverso le valutazioni degli utenti stessi e degli esperti nella progettazione degli ambienti, nonché misurandone gli effetti a vari livelli psicologici (affettivi, cognitivi, conativi), psicofisiologici, fisici.

Evidence Based Design

L'idea di coinvolgere gli utenti nel processo progettuale, inteso come “progettazione sociale” o "progettazione partecipata", ha inizio in maniera più chiara e sistematica nella seconda metà del XX secolo,